

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32096

(43)公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 5 B	41/29		H 0 5 B	41/29	C
	41/24			41/24	D
					K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-189129

(22)出願日 平成8年(1996) 7月18日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 井上 眞

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 畑中 正数

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

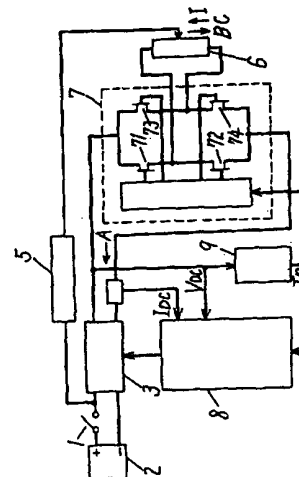
(54)【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57)【要約】

【課題】 放電灯の点灯状態が不安定な起動直後に点灯ミスを生じず確実に点灯させる放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、バッテリー2からの直流電圧を昇圧するDC/DCコンバータ3と、4つのスイッチング素子71, 72, 73, 74で構成されたフルブリッジにより直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路7と、前記極性切換スイッチ回路7のフルブリッジ出力に接続された放電灯6と、前記放電灯6に高電圧を印加して放電灯を起動する起動手段5と、前記極性切換スイッチ回路7にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記DC/DCコンバータ3に帰還する電力制御手段8と、前記極性切換スイッチ回路7にかかる電圧から放電灯6の起動を判定し、起動してからの時間を前記極性切換スイッチ回路7と電力制御手段8に伝える点灯時間タイマ9を備えたものである。

1 スイッチ
2 バッテリー
3 DC/DCコンバータ
5 起動手段
6 放電灯
7 極性切換スイッチ回路
8 電力制御手段
9 点灯時間タイマ
71, 72, 73, 74 スイッチング素子



Applicants: AKIO ISHIZUKA and SNIGENISA
Kawatsuru

Title: High Pressure Discharge Lamp Starter...

U.S. Serial No. not yet known

Filed: August 1, 2003

Exhibit 14

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッテリーからの直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータと、4つのスイッチング素子で構成されたフルブリッジにより直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路と、前記極性切換スイッチ回路のフルブリッジ出力に接続された放電灯と、前記放電灯に高電圧を印加して放電灯を起動する起動手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータに帰還する電力制御手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧から放電灯の起動を判定し、起動してから時間の時間を前記極性切換スイッチ回路と電力制御手段に伝える点灯時間タイマとを備え、前記点灯時間タイマの信号により極性切換スイッチ回路は、起動から一定時間は極性を一方向の直流点灯に保ち、一定時間が経過した後交流点灯を開始し、前記電力制御手段は前記直流点灯保持時間にさらに一定時間を加えた期間、点灯維持のため定格電力に一定電力を加算した電力出力を行う構成とした放電灯点灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車のヘッドライトなどの放電灯点灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車のデザインはより流線型を指向する傾向にあり、これにともないコンパクトなヘッドライトが求められている。このようにヘッドライトをコンパクト化すると灯具の集光効率が低下するので、従来のハロゲン電球よりも高効率で高輝度の光源が必要になり、このような条件を満たす次世代のヘッドライトとして、放電灯を用いた放電灯装置が開発されている。この放電灯装置は、石英ガラス製の発光管内に希ガス、水銀及び発光物質として金属ハロゲン化物を封入した超小型メタルハライドランプと点灯回路とで構成されている。

【0003】以下に従来の放電灯点灯装置について説明する。図3は従来の放電灯点灯装置の構成および要部の回路を示すもので、スイッチ1をオンすることでバッテリー2からの直流電圧を起動手段5で高電圧に昇圧し、この高電圧を印加することで放電灯6が放電を開始させ、DC/DCコンバータ3で昇圧された直流電圧を極性切換スイッチ回路10で交流電圧に変換して放電灯6を交流点灯させる構成としている。

【0004】また、電力制御手段4は放電灯6の安定点灯のためにDC/DCコンバータ3の出力電圧 V_{oc} 、電流 I_{oc} を測定しながら放電灯6の安定点灯のために電力制御を行う構成となっている。

【0005】極性切換スイッチ回路10のスイッチング素子101、102、103、104としては電界効果トランジスタ（以下、FETという）を使用している。

【0006】以上のように構成された放電灯点灯装置について、その動作を説明する。まず、スイッチ1をオンするとバッテリー2からの直流電圧がDC/DCコンバータ3と起動手段5に入力される。この起動手段5は放電灯6に高圧を印加し、放電灯6に放電を開始させる。放電灯6がグロー放電からアーク放電に至り安定点灯するまでの一連の制御は電力制御手段4により行われる。また、上記一連の過程において極性切換スイッチ回路10は周波数400Hzの矩形波で極性が反転しており放電灯6は交流点灯をしている。

【0007】図4は、放電灯6の起動直後の極性切換えと指示電力制御の関係を示す図である。放電灯6の交流点灯動作は、極性切換スイッチ回路10内のスイッチング素子101、102、103、104のオン/オフ制御で行っている。この交流点灯動作を放電灯6に対して行う理由は、直流点灯を行うと放電灯6の電極が著しく劣化し寿命が短くなるためである。

【0008】交流点灯時のスイッチング素子101、102、103、104のオン/オフ動作は図5に示す通りであり、一定周波数400Hzの矩形波でオン/オフ動作をしている。また、スイッチング素子101、104とスイッチング素子102、103とは互いにオン/オフ動作が逆になっており、これにより放電灯6には交流電圧が印加されることになる。さらにスイッチング素子101、104とスイッチング素子102、103とのオン/オフ動作が切換わる時（極性反転時）においては、スイッチング素子101とスイッチング素子102およびスイッチング素子103とスイッチング素子104の同時導通を防ぐために、全てのスイッチング素子101～104がオフ状態となる休止期間を設定している。

【0009】放電灯6には、放電を開始してから安定な点灯状態に移行させるために、起動直後は安定点灯時の電力に加算した電力、例えば最大制御電力である75Wを放電灯6に供給している。この加算電力印加後は、図7に示すような放電灯電圧（出力電圧 V_{oc} ）-指示電力特性に従って最大の75Wから安定点灯電圧 $V_{oc}=V_a$ の時の定格電力35Wまでの電力制御を行い、できるだけ短い時間で安定した光量を得られるようにする。

【0010】実際に放電灯6を消灯後十分な時間が経過して放電灯自体の温度が低い状態で点灯したとき（以下コールドスタートという）には図7に示す $V_{oc}=V_a$ 付近から点灯を開始するので指示電力 W_i は最大の75Wより低い W_a から電力制御を開始することになる。

【0011】今、出力電圧 V_{oc} が低下し放電灯6が起動したと電力制御手段4が判定すると、電力制御手段4は初期指示電力である $W_i=75W$ から、図7に示すテーブルで電力制御を開始し、図6-(d)のC点に示すように出力電圧 V_a の時の指示電力 W_a に出力を下げる。この時スイッチング素子101、104がオンしており、

10

20

30

40

50

電流 I は矢印 B に示す方向に流れている。次に、スイッチング素子 101, 104 がオンからオフに切り換わり、スイッチング素子 101, 102, 103, 104 が全てオフになった休止期間の図 6-(b) の A 点で、電流 I の向きが切換わらなければならないが、放電灯起動直後には放電灯 6 の点灯状態が不安定であるため、急激な指示電力低下や前記休止期間の影響で消灯しかけたり、同様の休止期間で最悪の場合図 6-(b) の B 点に示すように電流 I の向きが切換わらず、放電灯 6 が消灯する（以下「点灯ミス」という）可能性が高くなっている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように従来の構成では放電灯 6 の点灯状態が不安定な起動直後の交流点灯休止期間に電流 I の向きが切換わらず点灯ミスに陥り、再起動するためには起動手段 5 で高電圧を放電灯 6 に再度印加しなければならず、放電灯 6 の寿命を著しく短くしてしまうという課題を有していた。

【0013】 本発明は上記従来の課題を解決するもので、点灯起動時に点灯ミスの生じない放電灯点灯装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するためには本発明の放電灯点灯装置は、直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータと、直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路と、放電灯に高電圧を印加して放電灯を起動する起動手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータに帰還する電力制御手段と、放電灯が起動してからの時間を前記極性切換スイッチ回路と電力制御手段に伝える点灯時間タイマとを備え、前記点灯時間タイマの信号により極性切換スイッチ回路は起動から一定時間は極性を一方向の直流点灯に保ち、一定時間が経過した後交流点灯を開始し、前記電力制御手段は前記直流点灯保持時間にさらに一定時間を加えた期間、点灯維持のため定格電力に一定電力を加算した電力出力を行う構成としたものである。

【0015】 この構成によって、放電灯の点灯状態が不安定な起動直後に点灯ミスの生じない放電灯点灯装置を提供できる。

【0016】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項 1 に記載の発明は、バッテリーからの直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータと、4つのスイッチング素子で構成されたフルブリッジにより直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路と、前記極性切換スイッチ回路のフルブリッジ出力に接続された放電灯と、前記放電灯に高電圧を印加して放電灯を起動する起動手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータ

に帰還する電力制御手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧から放電灯の起動を判定し、起動してからの時間を前記極性切換スイッチ回路と電力制御手段に伝える点灯時間タイマとを備え、前記点灯時間タイマの信号により極性切換スイッチ回路は、起動から一定時間は極性を一方向の直流点灯に保ち、一定時間が経過した後交流点灯を開始し、前記電力制御手段は前記直流点灯保持時間にさらに一定時間を加えた期間、点灯維持のため定格電力に一定電力を加算した電力出力を行う構成としたものであり、この構成とすることにより放電灯の点灯状態が不安定な起動直後に点灯ミスが発生せず、放電灯の寿命の長いものとする事ができる。

【0017】 以下、本発明の一実施の形態を図面を用いて説明する。図 1 は本発明の一実施の形態の放電灯点灯装置のブロック図である。本発明の一実施の形態において、前述の従来例について説明した構成部分と同一構成部分については同一番号を付して詳細な説明を省略する。

【0018】 図 1 に示すように本実施の形態は、スイッチ 1 の操作によってバッテリー 2 からの直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータ 3 と、4つのスイッチング素子 71, 72, 73, 74 で構成されたフルブリッジにより直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路 7 と、前記極性切換スイッチ回路 7 のフルブリッジ出力に接続された放電灯 6 と、前記放電灯 6 に高電圧を印加して放電灯 6 を起動する起動手段 5 と、前記極性切換スイッチ回路 7 にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータ 3 に帰還する電力制御手段 8 と、前記極性切換スイッチ回路 7 にかかる電圧から放電灯 6 の起動を判定し、起動してからの時間を前記極性切換スイッチ回路 7 と電力制御手段 8 に伝える点灯時間タイマ 9 を設けている。

【0019】 以上のように構成された放電灯点灯装置について、以下にその動作を説明する。図 2 (a) ~

(d) は本発明の一実施の形態の放電灯点灯装置の極性切換えと指示電力制御の関係を示す図で、極性切換スイッチ回路 7 は起動直後の不安定な点灯状態で交流点灯の極性切換え時の休止期間に点灯ミスが発生しないように、点灯時間タイマ 9 の信号が図 2 (b) に示す放電灯 6 が起動してからの時間 $T_0 = T_1$ 以下の期間には、図 2

(d) に示すようにスイッチング素子 71, 74 をオン、スイッチング素子 72, 73 をオフの状態に保持し、放電灯 6 に対して図 1 の矢印 B の方向に直流点灯を保持するこの直流点灯保持時間 T_1 は前述したように長すぎると放電灯 6 の電極の劣化を早めるため点灯ミスを防止できる最短の時間に設定する。例えば一例としては $T_1 = 30 \text{ ms}$ 程度に設定する。この直流点灯保持時間 T_1 経過後に極性切換スイッチ回路 7 は図 2 (d) に示すように交流点灯を開始する。次に電力制御手段 8 は前記直流点灯保持時間 T_1 より長い $T_0 = T_1$ の期間は、放

電灯 6 が直流点灯から交流点灯に切換った直後の不安定な点灯状態で急激に図 2 (c) に示すように指示電力を下げることで発生する可能性のある点灯ミスを防止するため初期指示電力である 75W を保持する。

【0020】次に初期指示電力保持時間 T_1 経過後は、従来の制御と同様に図 7 の出力電圧 - 指示電力テーブルに従い制御するが初期指示電力 75W から急激に下げないように努めに制御する。この初期指示電力保持時間 T_1 も長すぎると放電灯 6 の劣化を早め寿命を著しく短くしたり、閃光の規格を満足できなくなったりするためできるだけ短く設定する。例えば一例としては $T_1 = 60\text{ms}$ 程度に設定する。

【0021】以上のように本実施の形態によれば、バッテリー 2 からの直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータ 3 と、4 つのスイッチング素子 71, 72, 73, 74 で構成されたフルブリッジにより直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路 7 と、前記極性切換スイッチ回路 7 のフルブリッジ出力に接続された放電灯 6 と、前記放電灯 6 に高電圧を印加して放電灯 6 を起動する放電灯起動手段 5 と、前記極性切換スイッチ回路 7 にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータ 3 に帰還する電力制御手段 8 と、前記極性切換スイッチ回路 7 にかかる電圧から放電灯 6 の起動を判定し、起動してから時間を前記極性切換スイッチ回路 7 と電力制御手段 8 に伝える点灯時間タイマ 9 を備え、点灯時間タイマ 9 の信号により極性切換スイッチ回路 7 は、起動から一定時間は極性を一方向の直流点灯に保ち、一定時間が経過した後交流点灯を開始し、電力制御手段 8 は前記直流点灯保持時間にさらに一定時間を加えた期間、点灯維持のため定格電力に一定電力を加算した電力出力を行う構成とすることにより、放電灯 6 の点灯状態が不安定な起動直後の点灯ミスを防止できる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明は、直流電圧を昇圧する DC/DC コンバータと、直流電圧を交流電圧に変換する極性切換スイッチ回路と、放電灯に高電圧を印加

して放電灯を起動する起動手段と、前記極性切換スイッチ回路にかかる電圧と電流とから電力を演算し目標電力に定電力制御するように前記 DC/DC コンバータに帰還する電力制御手段と、放電灯が起動してから時間を前記極性切換スイッチ回路と電力制御手段に伝える点灯時間タイマとを備え、前記点灯時間タイマの信号により極性切換スイッチ回路は、起動から一定時間は極性を一方向の直流点灯に保ち、一定時間が経過した後交流点灯を開始し、前記電力制御手段は前記直流点灯保持時間にさらに一定時間を加えた期間、点灯維持のため定格電力に一定電力を加算した電力出力を行う構成とすることにより、放電灯の点灯状態が不安定な起動直後に点灯ミスの生じない優れた放電灯点灯装置を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の放電灯点灯装置のブロック図

【図 2】同放電灯点灯装置の極性切換えと指示電力制御の関係を示す図

【図 3】従来の放電灯点灯装置のブロック図

【図 4】同放電灯点灯装置の極性切換えと指示電力制御の関係を示す図

【図 5】同放電灯点灯装置のスイッチング素子の動作を説明する図

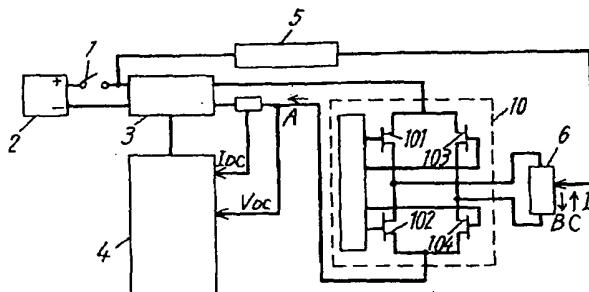
【図 6】同放電灯点灯装置の点灯ミス発生時の動作を説明する図

【図 7】同放電灯点灯装置の V_{oc} - 指示電力テーブルを示す図

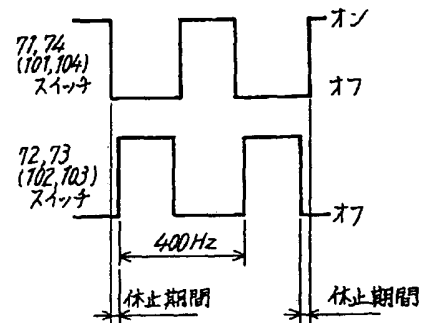
【符号の説明】

- 1 スイッチ
- 2 バッテリー
- 3 DC/DC コンバータ
- 6 放電灯
- 7 極性切換スイッチ回路
- 8 電力制御手段
- 9 点灯時間タイマ

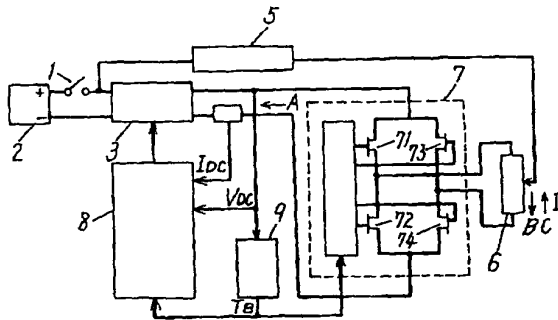
【図 3】



【図 5】

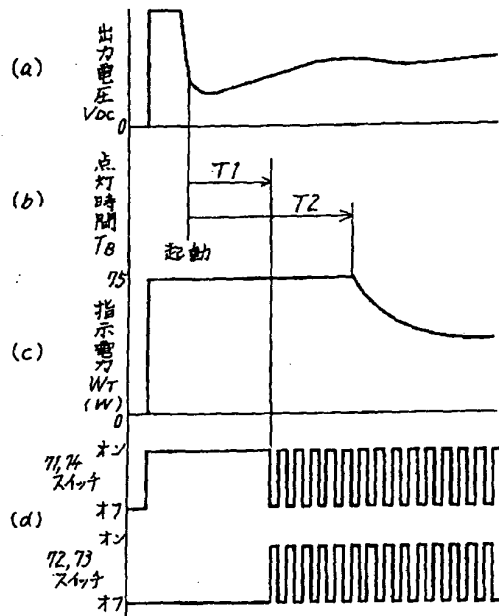


【図1】

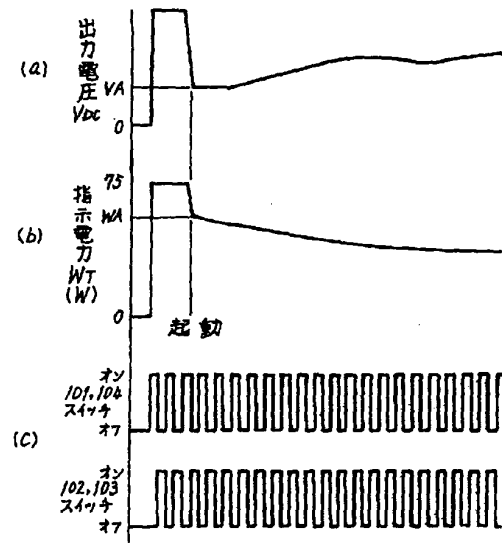


- 1 スイッチ
- 2 バッテリー
- 3 DC/DCコンバータ
- 5 起動手段
- 6 放電灯
- 7 極性切換
スイッチ回路
- 8 電力制御手段
- 9 点灯時間タイマ
- 71, 72, 73, 74
スイッチング素子

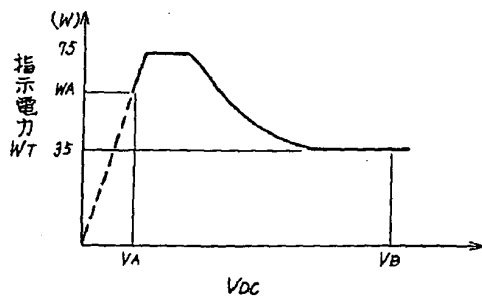
【図2】



【図4】



【図7】



【図 6】

